Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Braunschweig

Jahr: 1898

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0013|LOG_0263

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIII. Jahrg. 9. April 1898. Nr. 15.

Ueber die Reststrahlen von Steinsalz und Sylvin.

Von Prof. **H. Rubens** und Dr. **E. Aschkinass.**

(Original-Mittheilung.)

In dieser Zeitschrift ist im Jahre 1896 von dem einen von uns in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Nichols [1]) eine Methode beschrieben worden, welche es ermöglichte, im ultrarothen Spectrum zu beträchtlich gröfseren Wellenlängen vorzudringen, als mit den bisher üblichen Mitteln erreicht werden konnte. Die Existenz solcher Wellen in der von unseren gebräuchlichen Strahlungsquellen ausgesandten Energie konnte im Hinblick auf wohlbegründete, theoretische Anschauungen keinem Zweifel unterliegen. Die Aufgabe bestand allein darin, diese Strahlen, welche nur einen äufserst kleinen Bruchtheil der gesammten Emission ausmachen, so zu isoliren, dafs ihre individuellen Eigenschaften deutlich hervortreten konnten.

Die erwähnte Methode gründete sich auf die Thatsache, dafs gewisse Substanzen gerade für ultrarothe Strahlen eines ziemlich eng begrenzten, langwelligen Bereiches ein sehr starkes Absorptions- und dem zufolge metallisches Reflexionsvermögen besitzen, während sie alle anderen in relativ geringem Grade reflectiren. Man liefs daher die von einem erhitzten Körper ausgehenden Strahlen eine mehrmalige Reflexion an ebenen Oberflächen solcher Substanzen erleiden und behielt dann eine zwar sehr wenig intensive Energiemenge übrig, welche aber nur ein eng begrenztes, langwelliges Spectralgebiet umfafste. Die auf diese Weise an einigen Stoffen erhaltenen Strahlen wurden Reststrahlen der betreffenden Substanz genannt.

Es gelang damals die Reststrahlen von Quarz, Glimmer und Flufsspath eingehend zu studiren; auch konnte die Existenz derjenigen von Steinsalz nachgewiesen werden, jedoch war eine Wellenlängenbestimmung für die letzteren wegen ihrer aufserordentlich geringen Intensität nicht durchführbar. Als gröfste mit Sicherheit gemessene Wellenlänge ergab sich die der Reststrahlen des Flufsspaths zu 24,4 μ.

Für solche Stoffe, für die der Verlauf der Dispersion in einem gröfseren Bereiche des Spectrums bekannt ist, läfst sich nun die Lage etwaiger, im Ultrarothen gelegener, metallischer Absorptionsstreifen nach der Ketteler-Helmholtzschen Dispersionsformel angenähert im voraus berechnen. Die so berechnete Wellenlänge mufs den Reststrahlen der betreffenden Substanz zukommen.

Für die Reststrahlen von Steinsalz und Sylvin ist aufgrund solcher Rechnungen nach den vorliegenden Beobachtungen eine Wellenlänge von etwa 50 bis 60, bezw. 60 bis 70 μ zu erwarten [1]).

Wir haben uns nun die Aufgabe gestellt, unter Anwendung der eingangs erwähnten Methode durch Vervollkommnung der experimentellen Hülfsmittel die Reststrahlen von Steinsalz und Sylvin in genügend hoher Intensität zu isoliren, um ihre Eigenschaften einer näheren Untersuchung unterziehen zu können.

Als Strahlungsquelle benutzten wir ausschliefslich das Auersche Gasglühlicht. Wir erhielten hiermit noch gröfsere Intensitäten als bei Anwendung der Zirkonlampe, die sich ja sonst wegen ihrer hohen Temperatur in der Regel am besten für Untersuchungen im ultrarothen Spectrum eignet. Der Auersche Glühstrumpf übertrifft indessen das glühende Zirkonplättchen bei weitem an Gröfse der strahlenden Fläche, und da unsere Versuchsanordnung die Ausnutzung derselben in einem sehr hohen Betrage gestattete, so scheint dieser Umstand das günstige Ergebnifs, das wir mit dieser Energiequelle erzielten, zur Genüge zu erklären. Uebrigens konnten wir die Existenz unserer Strahlen auch schon in der Emission eines gewöhnlichen Bunsen-Brenners nachweisen.

Als Mefsinstrument diente die von einem von uns (H. Rubens) vor kurzem construirte Thermosäule [2]) in Verbindung mit einem hochempfindlichen Galvanometer. Mittels dieses Apparates konnten wir noch Temperaturdifferenzen von Bruchtheilen eines Milliontel Celsiusgrades mit Sicherheit messen.

Von besonderer Wichtigkeit zur Erzielung hoher Intensitäten ist fernerhin die Anwendung möglichst ausgedehnter Flächen der reflectirenden Substanz. Von Steinsalz waren grofse Stücke ohne Schwierigkeit zu beschaffen, dagegen mufsten wir uns bei dem selteneren Sylvin mit kleineren Flächen, als wir gewünscht hätten, begnügen, was um so schwerer ins Gewicht fiel, als die Reststrahlen des Sylvins in noch

[1]) H. Rubens und E. F. Nichols, Rdsch. XI, 545; s. a. die ausführliche Publication jüngeren Datums Wied. Ann. 60, 418 (1897).

[1]) H. Rubens und A. Trowbridge, Wied. Ann. 60, 724 (1897); s. a. H. Rubens und E. F. Nichols, loc. cit.

[2]) Eine Beschreibung derselben soll demnächst an anderer Stelle gegeben werden.

geringerem Betrage als die des Steinsalzes von unserer Energiequelle ausgesandt werden. Sowohl beim Steinsalz wie beim Sylvin liefsen wir eine fünfmalige Reflexion der Strahlung eintreten, ehe dieselbe auf die Thermosäule concentrirt wurde. Infolgedessen war die Homogenität der Reststrahlen in beiden Fällen auch eine recht hohe.

Zur Bestimmung der Wellenlängen benutzten wir ein sehr lichtstarkes, für den vorliegenden Zweck besonders construirtes Spectrometer. Die Messung geschah in analoger Weise, wie früher bei Quarz, Glimmer und Flufsspath mittels eines Beugungsgitters.

Die Versuche ergaben nun für die Reststrahlen von Steinsalz eine Wellenlänge von 51,2 μ und für diejenigen von Sylvin eine solche von 61,1 μ. Diese Wellen liegen von den kürzesten von Herrn Schumann gemessenen, ultravioletten Strahlen ($\lambda = 0{,}1\ \mu$) an gerechnet in der 10. Octave, während die kürzesten elektrischen Wellen von 4 mm, mit denen Herr Lampa gearbeitet hat, in der 16. Octave desselben Mafsstabes gelegen sind.

Die weiteren Untersuchungen, die von uns über diese Strahlen angestellt worden sind, erstrecken sich auf das Absorptions- und Reflexionsvermögen einiger Substanzen. Es ist bemerkenswerth, wie sich das diesbezügliche Verhalten jener ultrarothen Strahlen grofser Wellenlänge dem der Hertzschen elektrischen Wellen immer mehr nähert. So erwiesen sich von Flüssigkeiten die elektrischen Isolatoren Schwefelkohlenstoff und Benzol in 1 mm dicker Schicht als fast vollkommen durchlässig für beide Strahlenarten. Dann folgen in zunehmendem Betrage des Absorptionsvermögens Petroleum, Toluol, Xylol, die jedoch sämmtlich in 1 mm Schichtdicke noch sehr durchlässig sind, und zwar in höherem Mafse für die Wellen von 61,1 μ als für diejenigen von 51,2 μ. Aus der Dispersionstheorie folgt übrigens schon, dafs die genannten Stoffe im Ultrarothen kein Gebiet metallischer Absorption besitzen können, da für dieselben der aus der Cauchyschen Formel für unendlich lange Wellen extrapolirte Werth des Brechungsexponenten mit der Wurzel aus ihren Dielektricitätsconstanten identisch ist. Für einige andere Körper, die für Hertzsche Schwingungen nicht weniger durchlässig sind als die oben genannten, wie z. B. Olivenöl, trifft diese Beziehung aber keineswegs zu, so dafs hier solche Absorptionsstreifen zu erwarten sind. Unsere Versuche mit Olivenöl ergaben nun das Resultat, dafs die Reststrahlen des Sylvins möglicherweise schon jenseits seines Absorptionsgebietes liegen, da sie von einer 1 mm dicken Schicht mit 20 Proc. hindurchgelassen werden, während die kurzwelligeren Reststrahlen des Steinsalzes noch völlig absorbirt werden. Als total undurchlässig erwiesen sich für beide Strahlenarten Wasser, Alkohol und Aether. Auch Wasserdampf ist für dieselben ein sehr starker Absorbent, hingegen werden sie von einer 40 cm langen Schicht Kohlensäure nicht merklich geschwächt.

Aehnliche Verhältnisse ergaben sich bei einer Anzahl fester Körper. Am durchlässigsten waren wieder einige gute Isolatoren, wie Paraffin, Kautschuk, Guttapercha. Quarz und Flufsspath, deren Absorptionsstreifen in der eingangs citirten Arbeit bei 8,50, 9,02, 20,75 bezw. 24,4 μ gefunden wurden, sind hier schon wieder ziemlich durchlässig. Für alle untersuchten, festen Stoffe ist die Absorption für die kürzeren Wellen von 51,2 μ gröfser als für die von 61,1 μ.

Die Kenntnifs des Reflexionsvermögens einiger Körper erschien uns vor allem aus dem Grunde wünschenswerth, weil sich aus dieser Gröfse ohne weiteres ihr Brechungsexponent berechnen läfst, vorausgesetzt, dafs man sich nicht gerade in dem Spectralgebiete befindet, in welchem die Reflexion für die vorliegende Substanz eine metallische ist. Aus den Reflexionswerthen, die sich aus unseren Versuchen an Flufsspath und Quarz ergaben, berechnen sich für die Reststrahlen des Sylvins Brechungsexponenten, die mit den Wurzeln ihrer Diëlektricitätsconstanten bereits gut übereinstimmen, während bei denselben Körpern für die Reststrahlen des Steinsalzes diese Beziehung noch nicht erfüllt ist. Wie zu erwarten war, erreicht das Reflexionsvermögen den höchsten Werth für $\lambda = 51{,}2\ \mu$ bei Steinsalz, für $\lambda = 61{,}1\ \mu$ bei Sylvin, und zwar ist sein Betrag in beiden Fällen etwa 80 Proc., ein Beweis für die beträchtliche Homogenität der untersuchten Reststrahlen.

Befruchtung und Vererbung.

Von Geh.-Rath Prof. Dr. **Wilhelm Waldeyer** (Berlin).

(Fortsetzung.)

Nach Feststellung der Thatsache, dafs die Spermien in die Eizelle eindringen, lag es natürlich auf der Hand zu erforschen, was aus ihnen in der Eizelle wird; 32 Jahre sind aber nach Barrys Nachweis hingegangen, ehe wieder ein bedeutender Fortschritt gemacht wurde, ein Fortschritt, der, wie ich schon hervorhob, zu den bedeutendsten Entdeckungen unseres Jahrhunderts gehört und die ganze Befruchtungslehre in ein neues Stadium geführt hat. Bis dahin erkannte man nur, dafs die in die Eizelle eingedrungenen Spermien nach einiger Zeit darin verschwinden, und man nahm, wie es auch natürlich war, an, dafs sie darin aufgelöst würden. Damit war allerdings denn auch jeder weiteren, morphologischen Forschung Thür und Thor abgeschlossen.

Da fand denn 1875 O. Hertwig bei der Befruchtung von Seeigeleiern, dafs einige Zeit nach der Vermischung von Spermien und Eiern ein zweiter Kern in den letzteren erschien, der sich dem Kerne der Eizelle näherte und alsbald mit ihm zu einem einzigen, neuen Kerne verschmolz. Hertwig vermuthete sofort und sprach es, gestützt auf gute Gründe, aus, dafs der neu erscheinende, zweite Kern der zu einem Kerngebilde umgewandelte Kopf der eingedrungenen Spermie sei; ferner erblickte er schon gleich damals das Wesen der Befruchtung in der Copulation zweier Kerngebilde.

Fast gleichzeitig und völlig unabhängig von

O. Hertwig fand denselben Vorgang E. van Beneden beim Kaninchen, und ein wenig später ergänzte insbesondere H. Fol durch wichtige, weitere Beobachtungen die Ermittelungen der beiden genannten Forscher. Man mufs aber sagen, dafs, alles erwogen, O. Hertwig in einem der wichtigsten Punkte zuerst der Wahrheit am nächsten gekommen ist, darin nämlich, dafs er den einen der mit einander verschmelzenden Kerne vom Kopfe der Spermie ableitete, und ich meine, dafs deshalb O. Hertwig in der Geschichte der neueren Befruchtungslehre an erster Stelle zu nennen sei. Wir werden alsbald sehen, dafs der Nachweis einer zweiten fundamentalen Thatsache E. van Beneden gebührt. Ich habe an anderer Stelle die geschichtliche Entwickelung der Lehre von der Befruchtung gegeben und verweise hier darauf.

Durch die Beobachtungen der genannten Forscher und zahlreicher anderer, unter denen ich hier van Bambeke, A. Böhm, Born, Boveri, Brauer, Bütschli, Carnoy, Drüner, R. v. Erlanger, R. Fick, Flemming, Garnault, Giard, Guignard, Haecker, Henking, Hensen, Hill, Janosik, v. Kostanecki, Kultschitzky, v. Kupffer, Mark, Nufsbaum, Oppel, Platner, Prenant, vom Rath, Rein, Reinke, W. Roux, Rückert, Sala, O. Schultze, Selenka, Sobotta, Strasburger, van der Stricht, Tafani, Trinchese, Todaro, Vejdovski, Weismann, Wheeler, Wilson, O. und E. Zacharias und Ziegler nenne, stellt sich nun der Vorgang der Befruchtung heraus, wie ich ihn im nachfolgenden schildern will. Ich lege die sorgfältige Untersuchung meines früheren Assistenten, jetzigen Prosectors für vergleichende Anatomie in Würzburg, Dr. J. Sobotta, über den Befruchtungsvorgang bei der Maus zugrunde, einmal, weil es sich hierbei um die am vollständigsten durchgeführte Untersuchung bei einem Säugethier handelt, was uns doch am meisten interessiren mufs, und dann, weil ich einen grofsen Theil der Präparate Sobottas aus eigener Anschauung kenne.

Das erste, was zu besprechen ist, soll der Vorgang des Eindringens der Spermie in das zur Befruchtung reife Ei sein. Das Ei wird zur Befruchtung reif durch die Ausstofsung der Richtungskörperchen; diesen Vorgang aber und diese Gebilde will ich, um den Gang der Darstellung nicht zu unterbrechen, erst nach Schilderung des eigentlichen Befruchtungsvorganges in Betracht ziehen.

Tafani war der erste, welcher überhaupt, und zwar bei der Maus, den Act des Eindringens einer Spermie in das Ei bei einem Säugethiere beobachtet hat. Sobotta hat diesen Act ebenfalls beobachten können. Bei der Maus dringt der gröfste Theil des Fadens nicht mit ein; er klumpt sich vielmehr zusammen, fällt ab und verschwindet; bei anderen Säugethieren dagegen, z. B. beim Kaninchen (Rein u. A.), beim Axolotl (R. Fick), beim Triton (Michaelis), bei der Molluskenart Physa fontinalis (v. Kostanecki), dringt der ganze Faden mit ein. Die Mäusespermien besitzen eine beilförmige, also schneidend wirkende Perforationsvorrichtung. Sobald der Spermienkopf eingedrungen ist, quillt er alsbald auf und nimmt eine rundliche Form an; er wird zum „männlichen Vorkerne“ E. van Benedens, zum „Spermakerne“ O. Hertwigs. Noch ist er kleiner, als der inzwischen durch die kurz erwähnten Reifungsvorgänge der Eizelle aus dem ursprünglichen Kerne derselben, dem Keimbläschen, hervorgegangene „weibliche Vorkern“ E. van Benedens („Eikern“ O. Hertwigs).

Ich unterbreche hier die Darstellung, um noch einige Augenblicke bei dem Penetrationsphänomen der Spermien zu verweilen, welches in der Thier- und Pflanzenwelt mehrere höchst merkwürdige Verschiedenheiten zeigt.

Zunächst ist die Eizelle nicht ganz passiv bei diesem Vorgange. Wie es zuerst H. Fol feststellte, erhebt sich vom Protoplasma der Eizelle mancher Thiere, an der Stelle, wo ihr eine Spermie sich nähert, eine kleine, kegelförmige Hervorragung, Cône d'imprégnation, wie Fol sie nannte, welche der Spermie so zu sagen auf halbem Wege entgegenkommt, und in welchen Hügel dann auch meist die Spermie eintritt.

Diejenigen Eizellen, welche, wie z. B. die Eier der Insecten oder mancher Fische, schon vor der Befruchtung eine dicke, harte Schale entwickeln, zeigen in derselben einen oder auch mehrere kleine Kanäle, Mikropylen, durch welche die Spermien eindringen können. Es scheint, dafs diese Kanäle so beschaffen sind, dafs sie nur den Spermien von Thieren derselben Art den Zutritt ermöglichen. Ich will bei dieser Gelegenheit bemerken, dafs die Spermien aller Thierarten, so weit man dies bis jetzt weifs, verschieden sind nach Gröfse und Gestalt, so dafs man die Thierspecies nach ihren Spermien ebenso gut classificiren könnte, wie man das jetzt z. B. nach dem Gebisse und anderen Merkmalen thut.

Das eben erwähnte, worin eine wichtige Schutzvorrichtung zur Erhaltung der Art bei denjenigen Thieren zu erblicken ist, die ihre Spermien und Eizellen im Wasser ablegen, wie z. B. die Fische, wo sonst die Reinerhaltung der Art sehr gefährdet wäre, bringt mich auf eine andere Schutzvorrichtung, die noch merkwürdiger ist. Es zeigt sich nämlich bei vielen Thieren, die unter ähnlichen Bedingungen sich fortpflanzen und keine dicken Eihüllen haben, dafs, sobald eine einzige Spermie in das Ei eingedrungen ist, dasselbe sehr schnell eine feste Hülle bekommt — in wenigen Minuten —, welche jeder weiteren Spermie den Eintritt absolut verwehrt. Dies Factum hat nun, wie Sie sofort einsehen, die überaus wichtige Bedeutung, uns zu lehren, dafs nur eine einzige Spermie zur Befruchtung nothwendig und ersprieflich ist. In der That kann man, soweit unsere jetzigen Erfahrungen reichen, sagen: jede normale Befruchtung geschieht nur durch eine einzige Spermie; die Befruchtung ist „monospermisch“. Dies ist für die ganze Theorie der Befruchtung, wie ich nochmals hervorheben will, eine äufserst wichtige Thatsache; wir werden sofort wieder an die Verhältnisse bei den Protozoen erinnert, wo

bei der Befruchtung zwei Zellen conjugiren, und nur zwei.

Allerdings giebt es bei verschiedenen Thieren, z. B. Arthropoden (Henking, Blochmann), Selachiern (Rückert, Oppel), Amphibien (v. Kupffer, R. Fick, Michaelis), Säugethieren, und zwar Kaninchen (Rein), Mäusen (Sobotta), Eier, die in einzelnen Fällen oder der Regel nach mehrere Spermien zulassen (Polyspermie); aber es zeigt sich hierbei, dafs entweder nur eine Spermie sich in den Spermakern umwandelt und mit dem Eikerne verschmilzt, während die übrigen zugrunde gehen, oder dafs geschädigte Eizellen vorliegen — wie in höchst interessanten Experimenten, z. B. durch Chloroformirung der Eizellen, die Brüder O. und R. Hertwig nachwiesen — oder aber gar, dafs nach polyspermischen Befruchtungen monströse Bildungen aus der Eizelle hervorgehen, oder endlich, dafs letztere gar nicht zur Entwickelung gelangen. Fol hat versucht, die Zwillings-, Drillings- etc. Bildungen, die so sehr häufig bei Fischen beobachtet werden, auf die Polyspermie zurückzuführen; doch hat sich dies als unzulässig erwiesen.

In einzelnen Fällen freilich (Braus, Sobotta) hat sich gezeigt, dafs auch mehrere Spermien in einem Eie zur Bildung eines Vorkernes gelangten; auch erwähnt Sobotta einer sehr merkwürdigen Thatsache, nämlich des Eindringens von Spermien in eine Furchungszelle, wie sie nach geschehener Befruchtung aus der Eizelle hervorgehen, und zwar waren sie innerhalb der Furchungszelle wie zu einer Vorkernbildung gequollen. Diese vereinzelten Ausnahmen vermögen jedoch die Richtigkeit der regelrechten, monospermischen Befruchtung nicht anzutasten. Immerhin sollen sie aber registrirt sein.

So viel von dem ersten Acte des Befruchtungsvorganges, vom Eindringen der Spermien! —

Nach dem Eindringen der Spermie sieht man bei manchen Thieren, z. B. bei Amphibien, die Geifsel noch längere Zeit im Innern der Eizelle erhalten; schliefslich jedoch schwindet sie ausnahmslos, und man geht wohl nicht fehl, wenn man annimmt, dafs sie sich auflöse. Ihre Substanz mufs sich dabei — ich betone das — nothwendig mit dem Protoplasma der Eizelle mischen.

Der Kopf der Spermie, sowie ihr aus dem Sphärenapparate der Spermatide hervorgegangenes Mittelstück bleibt erhalten, und man sieht nun als nächste Veränderung alsbald eine Anschwellung des Kopfes, sowie das deutliche Auftreten eines Centrosoms, welches natürlich, da es aus dem Mittelstücke der Spermie hervorgeht, anfangs hinter dem Kopfe derselben liegt. Da das Mittelstück der Spermie aus dem Sphärenapparate der Spermatide, zu welcher auch das Centrosom gehört, hervorgeht, so wird also unter anderem durch diesen Vorgang das Centrosoma der männlichen Befruchtungszelle in die weibliche übertragen, und bemerkenswerther Weise lassen auch die Eizellen der meisten untersuchten Thiere kein Centrosoma erkennen. Auf das so wichtige Verhalten der Centrosomen bei der Befruchtung wird alsbald noch näher eingegangen werden müssen. Mit dem Centrosoma tritt nun auch eine dasselbe umgebende Strahlung auf, welche bei einigen Thieren, z. B. gerade bei der Maus und bei Myzostoma (v. Kostanecki), sehr schwach ist, bei anderen dagegen, wie z. B. bei Physa fontinalis (v. Kostanecki) stark hervortritt. Ferner rückt nun das Centrosoma mit seiner Strahlung an den vorderen Pol des Spermienkopfes, der inzwischen, unter weiterer Vergröfserung, mehr und mehr die Gestalt eines Kernes angenommen hat.

Inzwischen wächst auch der weibliche Vorkern, und beide Vorkerne nähern sich einander langsam; dem männlichen, i. e. dem Spermienkopfe, geht sein Centrosoma mit der Strahlung vorauf. Der weibliche Vorkern ist anfangs der gröfsere. Das Chromatin beider Vorkerne zieht sich (bei der Maus) eine Zeit lang in die neu entstehenden Kernkörper zusammen. Bei der Maus zeigt sich hier insofern ein wohl nur geringfügiger Unterschied, als der männliche Vorkern stets nur ein Kernkörperchen aufweist, während der weibliche häufig mehrere kleinere zeigt.

Nun verläfst das Chromatin die Kernkörper, die dann wie helle Ringe aussehen, und vertheilt sich auf den ganzen Kernraum in beiden Vorkernen; letztere rücken zum Centrum hin dicht an einander und werden in allen Stücken völlig gleich. Die Strahlung und das eine Centrosoma liegt ihnen an.

Nunmehr bildet sich in jedem Vorkerne aus dessen gesammtem Chromatingehalt ein einziger langer, gewundener, wie es scheint, zu einem Ringe geschlossener Faden. Dieser zerfällt alsbald, gleichzeitig in beiden Vorkernen, in schleifenförmige Stücke, die man sofort als Chromosomen erkennt. Mit der Ausbildung der Chromosomen werden nun, wie bei einer gewöhnlichen, mitotischen Zelltheilung, die achromatische Kernsubstanz sowie die Kernmembran undeutlich und schwinden später ganz; das noch einzige Centrosoma mit nunmehr beginnender, deutlicher Strahlung liegt zwischen den beiden Chromosomenhaufen. Infolge des Schwindens der Kernmembran mufs sich der Kernsaft beider Vorkerne mischen und im Protoplasma der Eizelle vertheilen; aber, ich betone es, die Chromosomengruppen, die beiderseits völlig gleich sind — jederseits 12 von gleicher Gröfse, 12 männliche Chromosomen, vom Spermienkopfe abstammend, und 12 weibliche, vom weiblichen Vorkerne abstammend, — bleiben völlig getrennt.

Jetzt theilt sich das Centrosoma. Die beiden Theilstücke desselben rücken aus einander, und zwischen ihnen bildet sich eine Spindelfigur aus, wie das besonders klar von K. v. Kostanecki bei Physa fontinalis gezeigt worden ist. Auch die Polstrahlungen treten auf. Nunmehr ordnen sich sämmtliche Chromosomen am Aequator der Centralspindel in Gestalt der Aequatorialplatte an; der ganze Procefs erreicht das Stadium der Mesophase, wie ich es nannte. Es liegen jetzt also 12 männliche und 12 weibliche Chromo-

somen in einem Kranze angeordnet um die Mitte der Furchungsspindel.

Hier müssen wir eine wichtige Bemerkung einschalten: Wenn die Spermie der Maus sich aus ihrer Bildungszelle, ihrer Spermatide, heranbildet, dann treten dabei gleichfalls 12 Chromosomen auf, die sich zum Kopfe der Spermie verdichten und zusammensintern. Dieselben 12 Chromosomen treten auch bei der definitiven Ausbildung der Eizelle auf, wie wir alsbald noch näher besprechen müssen. Kurz, wir sehen, dafs jetzt, bei dem Zusammentritte beider Vorkerne im Befruchtungsacte, dieselbe Zahl der Chromosomen auf beiden Seiten wieder erscheint!

Der ganze Vorgang tritt weiterhin alsbald in die Anaphasen ein, und zwar genau wie bei einer mitotischen Zelltheilung.

Zunächst folgt die Flemmingsche Längstheilung der Chromosomen, wodurch wir 48 Tochterchromosomen, 24 männliche und 24 weibliche, erhalten; dann rückt, wie bei der gewöhnlichen Mitose, je eines von den beiden aus einem Mutterchromosom (A) entstandenen Tochterchromosomen a_1 und a_2, sagen wir a_1, nach dem einen Pol P_1 und das andere, sagen wir a_2, nach dem zweiten Pol P_2 der Furchungsspindel; ferner von den Tochterchromosomen des Mutterchromosoms B b_1 zu P_1 und b_2 zu P_2 und so weiter für alle 24 Chromosomen. Der Effect ist, dafs sich schliefslich am Pol P_1 24 Tochterchromosomen befinden, darunter 12 männliche und 12 weibliche, ebenso aber auch am Pol P_2.

Nunmehr erst verschmelzen bei der Maus an jedem Pol diese 24 zur Hälfte männlichen, zur Hälfte weiblichen Chromosomen wieder zu einem Chromatingerüst, in welchem man die männliche chromatische Substanz von der weiblichen nicht mehr unterscheiden kann; es bildet sich wieder ein chromatisches Kerngerüst mit Kernkörperchen und, unter Schwund der Spindelfäden und Polstrahlungen, auch eine achromatische Kernsubstanz sowie eine Kernmembran, welche einen Kernsaft einschliefst; kurz, es bildet sich an jedem Pol in der Eizelle ein neuer Kern, der aber männliche und weibliche Substanzmassen, wie es scheint zu völlig gleichen Theilen, gemischt enthält. Diese beiden neuen Kerne haben auch jeder sein Centrosom in der Nähe liegen, welche beide durch Theilung aus dem mit der Spermie eingeführten, einzigen, männlichen Centrosoma — wir kommen darauf zurück — entstanden sind.

Jetzt beginnt die ganze Eizelle sich zu theilen, und es entstehen so aus ihr zwei Zellen, die beiden ersten Furchungszellen. Die Befruchtung ist geschehen, die Furchung, wie man es nennt, und damit die Bildung des jungen, neuen Geschöpfes, beginnt!

Es ist vielleicht zum Verständnifs der extremen Wichtigkeit des Vorganges gut, wenn ich gleich mit wenigen Worten sage, wie es weiter geht:

Nach der ersten Furchung beginnt alsbald die zweite, d. h. jede der beiden Furchungszellen theilt sich wieder in je zwei, so dafs wir einen jungen Embryo vor uns haben, der aus 4 Zellen besteht. Bei der schnell folgenden, nächsten Furchung besteht die junge Maus, so dürfen wir das Gebilde schon wohl nennen, aus 8 Zellen, dann aus 16, dann aus 32 u. s. f. Bei den fortgesetzten Theilungen hört natürlich bald die Möglichkeit zu zählen auf und damit auch die Controle, wie lange sich sämmtliche Zellen a tempo theilen, also die Vermehrung derselben in geometrischer Progression weiter geht. Bei den fortgesetzten Theilungen werden die Zellen auch immer kleiner, bis sie alsbald die Gröfse erreichen, die sie im ausgebildeten Mausekörper haben. Mittlerweile ordnen sie sich aufserdem in besondere Gruppen, so dafs man bald sehen kann, wo der Kopf, wo der Rumpf des jungen Thierchens sein wird. Und so geht es fort, und das ist, was wir Entwickelung eines höheren Thieres, ein Metazoon, nennen. Gerade so geht es aber auch mit der Entwickelung der höheren Pflanzen; es besteht kein Unterschied in diesen fundamentalen Dingen.

Nun hebe ich aber noch eines hervor: Das chromatische Kerngerüst der beiden ersten Furchungszellen bestand aus 24 verschmolzenen Chromosomen, von denen 12 männlich, 12 weiblich waren. Wenn nun diese beiden Furchungszellen sich wieder zur Theilung anschicken, so erscheinen bei den Prophasen der neuen Theilung in jedem der beiden neuen Kerne nicht 24 Chromosomen, sondern nur 12; es hat sich also, und das ist sehr wichtig, eine Fusion der männlichen und der weiblichen chromatischen Substanz vollzogen, wodurch die Zahl der Mutterchromosomen, welche bei jeder Theilung fürderhin auftreten, und zwar so lange bei irgend einer Maus während ihres Lebens eine mitotische Zelltheilung geschieht, auf 12 reducirt und festgesetzt wird. So scheint es wenigstens nach den Angaben Sobottas für die Maus zu sein.

Auch für andere Thiere hat sich ein gleiches Verhalten, also eine Constanz der Chromosomenzahl bei den Zelltheilungen, herausgestellt. Insbesondere leicht läfst sich dies bei Thieren mit geringer Chromosomenzahl, wohin das durch die Untersuchungen E. van Benedens klassisch gewordene Object, der Pferdespulwurm, Ascaris megalocephala, gehört, erweisen. — Hiermit können wir die Darstellung der Befruchtungsvorgänge an sich abschliefsen.

(Fortsetzung folgt.)

C. O. Townsend: Die Correlation des Wachsthums unter dem Einflufs von Verletzungen. (Annals of Botany. 1897, Vol. XI, p. 509.)

Verf. hat im Pfefferschen Institut zu Leipzig eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um festzustellen, in welcher Zeit, auf welche Entfernung und in welchem Umfange eine Verletzung, die einem Theil einer Pflanze zugefügt wird, das Wachsthum der verletzten und der nichtverletzten Theile beeinflufst. Bei den bisherigen Untersuchungen ist meist entweder eine lange fortgesetzte Reizung oder eine Anzahl von Reizungen, die in mehr oder weniger unregelmäfsigen Zwischenräumen ausgeübt wurden und sich über eine

beträchtliche Spanne Zeit erstreckten, zur Anwendung gekommen. Herr Townsend hat bei seinen Versuchen den ersten Einwirkungen der Verletzung auf die Wachsthumscurve besondere Aufmerksamkeit geschenkt, während die früheren Beobachter sich meistens mit den Endergebnissen beschäftigt haben.

Um die äufseren Ursachen der Variation der Wachsthumscurve auszuschliefsen, wurden die Pflanzen in feuchten Kammern im diffusen Lichte und soweit wie möglich bei constanter Temperatur gehalten. Die meisten Versuche wurden mit Keimpflanzen ausgeführt. Nachdem die Samen in feuchtem Sägemehl bei der Temperatur, unter der die Versuche ausgeführt werden sollten, gekeimt hatten, wurden die jungen Pflänzchen in Glasbüchsen mit feuchtem Sägemehl gebracht, oder die Samen wurden in feuchte Watte gehüllt, während die Wurzeln in Wasser tauchten oder sich in der feuchten Kammer befanden. Um das Wachsthum der Wurzeln nach Verletzung der Sprosse zu verfolgen, wurden die Wurzeln etwa 15 mm von der Spitze mit Tusche bezeichnet. Die Verletzung bestand darin, dafs die Plumula (der junge Sprofs) abgeschnitten oder auf mehrere Millimeter gespalten wurde. Wenn man, um dies auszuführen, eins der Keimblätter entfernen mufste, so wurde auch an den sonst unverletzten Controlpflanzen ein Cotyledon abgeschnitten. Um das Wachsthum des Sprosses bei verletzter Wurzel zu beobachten, wurden die Sprosse nahe der Basis mit Tusche markirt. In einigen Fällen wurde nur die Wurzelspitze entfernt, in anderen die ganze Wurzel; zuweilen wurde auch die Wurzel an der Basis oder an der Spitze auf 10 mm gespalten. Weiter wurde auch das Verhalten des Wachsthums nach Entfernung einer Blattspitze oder eines ganzen Blattes untersucht. Eine Reihe von Versuchen hatte die Ermittelung des Einflusses einer Atmosphäre von Aether auf das Wachsthum zum Zweck.

Einige Untersuchungen wurden an älteren Pflanzen vorgenommen, theils an solchen, die Verf. aus Samen gezogen hatte, theils an Callapflanzen, die mehrere Monate in Blumentöpfen kultivirt worden waren, theils an Weidenzweigen, die nach der von Kny benutzten Methode behandelt waren (s. Rdsch. 1895, X, 49). Endlich wurde auch der schon so häufig zu physiologischen Experimenten benutzte Schimmelpilz Phycomyces nitens zu Versuchen herangezogen, in denen entweder das (auf Gelatine aus einer einzigen Spore erzogene) Mycel dicht an der Basis eines Sporangienträgers durchschnitten oder ein oder zwei Sporangienträger abgeschnitten, oder die Mycelien mit Salpeterlösung von bekannter Stärke behandelt wurden.

Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: Eine einzelne Reizung, die hervorgerufen wird durch Abschneiden oder Spalten der Sprosse oder Wurzeln, oder durch Entfernen der Blattspitzen von Keimpflanzen, pflegt eine Aenderung im Wachsthumsgange der verletzten und der unverletzten Theile hervorzurufen. Wenn die Verletzung gering ist, so treten Anzeichen einer Beschleunigung des Wachsthums in 6 bis 24 Stunden hervor und halten einen bis mehrere Tage an. Ist die Verletzung schwer, so geht der Beschleunigung eine Periode der Verzögerung von längerer oder kürzerer Dauer, die von der Schwere der Verletzung und dem Zustande der verletzten Pflanze abhängt, vorher. Das Wachsthum der Stengel älterer Pflanzen wird beschleunigt durch die Entfernung einer Anzahl der Wurzeln oder Blätter, wird aber nicht beeinflufst durch eine geringe Verletzung der Wurzeln. Sowohl die Wurzeln älterer Pflanzen wie die von Keimpflanzen zeigen eine geringere Abhängigkeit als die Stengel und Sprosse.

Die Aenderung in der Wachsthumsgröfse höherer Pflanzen unter dem Einflusse einer einzelnen Reizung tritt allmälig ein, erreicht ihr Maximum in 20 bis 96 Stunden und nimmt nach und nach ab, bis die normale Wachsthumsgröfse wieder erreicht ist.

Eine verdünnte, aber beständige Atmosphäre von Aether oder eine plötzliche und starke Aethereinwirkung von kurzer Dauer ruft eine Beschleunigung des Wachsthums hervor.

Die durch eine einzelne Reizung hervorgerufene Gesammtvariation im Wachsthum höherer Pflanzen beträgt 0 bis 70 Proc. von dem normalen Wachsthum für denselben Zeitraum.

Das Wachsthum der Sporangienträger von Phycomyces wird plötzlich und stark verzögert durch Abschneiden des Myceliums oder eines anderen Sporangienträgers an derselben Pflanze. Das Wachsthum hört nicht ganz auf und nimmt allmälig, in 30 bis 60 Minuten, seinen normalen Gang wieder auf.

Der Einfluſs einer durch Schnitt oder andere Verletzung erzeugten Reizung vermag sich auf eine Entfernung von mehreren hundert Millimetern geltend zu machen. F. M.

Beobachtungen über die Adhäsion verschiedener Flüssigkeiten an Glas.

Von **Agnes Pockels** in Braunschweig.

(Original-Mittheilung.)

Wie schon Quincke (Wied. Ann. 1877, Bd. II, S. 145) hervorgehoben hat, hängt der Randwinkel einer Flüssigkeitsoberfläche an einer Glasoberfläche in hohem Grade von der Reinheit der letzteren ab. Um das capillare Verhalten der Grenzfläche zwischen zwei Flüssigkeiten gegen Glas zu untersuchen und daraus auf die Adhäsion zu schliefsen, wandte ich daher folgendes Verfahren zur Reinigung des Glases an.

Feine Deckgläschen für mikroskopische Präparate (am geeignetsten erwies sich eine Dicke von $1/5$ mm) wurden etwa vier Secunden mittels einer Zange oder Drahtklammer vertical in eine Spiritusflamme gehalten, so dafs sie eben anfingen, am unteren Rande anzuschmelzen und nach dem Herausziehen an den Rändern schwach rothglühend erschienen. Bei zu langem Aufenthalt in der Flamme trat freilich sehr leicht eine Verbiegung der Platte ein; Springen war dagegen bei diesem dünnen Glase nicht zu befürchten.

Zum Glühen wurden nur solche Deckgläser verwendet, welche schon vorher durch wiederholtes Waschen und Trockenreiben mit einem feinen, leinenen Tuche ein vollkommen klares und tadelloses Aussehen erhalten

hatten. Dafs die so behandelten und geglühten Glasoberflächen in der That vollkommen rein sind, davon überzeugt man sich leicht durch Eintauchen derselben in eine frisch gebildete Wasseroberfläche, welche fein und gleichmäfsig mit Lycopodium bestäubt ist. Das Eintauchen einer geglühten Glasplatte übt auf diese keine Wirkung aus, während sich die geringste Spur von fettiger Verunreinigung durch Erzeugung eines staubfreien Kreises verrathen würde.

Wurden nun in einem Becherglase zwei nicht mit einander mischbare Flüssigkeiten über einander geschichtet, und zwei an feinen Drahtklemmen befestigte und mit diesen geglühte Glasplatten vertical in die Grenze gebracht und einander genähert, so zeigte die Erhebung oder Depression der Grenzfläche deutlich an, auf welcher Seite der Randwinkel spitz war. Aufserdem liefs sich mittels der Totalreflexion, die im Falle Oel-Aethylalkohol am Weingeist, in den übrigen Fällen am Wasser stattfand, bei geeigneter Beleuchtung leicht entscheiden, wie weit eine eingetauchte Glasplatte von der oberen oder unteren Flüssigkeit benetzt war.

War die untere Flüssigkeit Wasser, so wurde dafür gesorgt, dafs dessen Oberfläche vor dem Aufgiefsen der anderen Flüssigkeit ganz rein war, was man am sichersten dadurch erzielt, dafs man die Innenwand des Glases durch Abreiben mit nassem Sand für Wasser benetzbar macht, dann das Gefäfs einige Zeit unter dem Hahne der Leitung überlaufen läfst und wieder so viel ausgiefst, als erforderlich. Die benetzt bleibende Glaswand kann dann nach dem Ausgiefsen keine Verunreinigung an die Oberfläche abgeben.

Mit Wasser wurden in Berührung gebracht: Schwefelkohlenstoff, Benzol, Benzin, Petroleum (best gereinigtes), Aethyläther, Terpentinöl und Provenceröl (ob letzteres wirkliches Olivenöl war, entzieht sich meiner Beurtheilung), und es ergab sich in Uebereinstimmung mit dem Quinckeschen Resultate (Wied. Ann. 1877, Bd. II, S. 169), dafs der Randwinkel, den die Grenzfläche mit der Glasoberfläche einschliefst, in allen Fällen auf Seite des Wassers spitz ist, oder dafs Wasser gegenüber allen untersuchten Flüssigkeiten die gröfste Adhäsion (von Quincke mit (α) oder α_1—α_{12} bezeichnet) gegen Glas hat.

Neben Petroleum, Benzin und Benzol fand ich den Randwinkel der Wasseroberfläche am Glase $= 0$; die aus dem Wasser in die obere Flüssigkeit hinaufgezogene Platte bleibt vollständig mit Wasser benetzt, was man daran erkennt, dafs an der ganzen Platte das Licht total reflectirt wird. Senkt man dagegen eine frische Platte von oben bis auf die Grenzfläche herab, so steigt bei der Berührung mit dem Wasser dieses nur einige Millimeter hoch über das Niveau; an der übrigen Platte findet keine Totalreflexion statt. In Benzin zeigten sich am Rande der aufsteigenden Wasserschicht Interferenzfarben.

Der Randwinkel der Grenzfläche Wasser—Schwefelkohlenstoff schien ebenfalls $= 0$ zu sein, doch da hier die Totalreflexion nicht zur Entscheidung benutzt werden konnte, ist dieses Resultat nicht ganz sicher.

Die Grenzfläche Wasser—Aether bildet mit Glas auch sehr kleine Winkel; jedoch ist der Randwinkel beim Vordringen des Wassers > 0 und scheint es auch anfangs, so lange noch keine Lösung der einen Flüssigkeit in der anderen stattgefunden hat, beim Zurückziehen der benetzenden Wasserschicht zu sein. Bei längerer Berührung der Flüssigkeiten dagegen wurde der Randwinkel 0.

Der Randwinkel der Grenzfläche Wasser—Terpentinöl stellt sich nach dem Vordringen oder Zurückziehen rasch auf einen bestimmten Werth ein, der auf Seite des Wassers etwa zwischen 30^0 und 45^0 zu liegen scheint. Bei Wasser—Oel ist dagegen der Winkel der Wasseroberfläche mit der Platte nach dem Senken bedeutend gröfser, als nach dem Heben, wenn auch immer spitz. Beim Senken der Platte verdrängt Wasser Oel vollständig, beim Heben Oel Wasser nur sehr langsam und unvollständig. Erst wenn das Glas längere Zeit mit dem Oel in Berührung war, bleibt auch dieses beim Untertauchen unter Wasser stellenweise daran haften.

Schliefslich wurden noch Provenceröl und absoluter Weingeist zusammengebracht, und der Randwinkel $= 0$ gefunden, so dafs der Alkohol das Oel vollständig vom Glase verdrängt.

Eigentliche Messungen der Randwinkel habe ich wegen Mangel an einem geeigneten Apparate nicht ausgeführt; es würden hierfür auch von den untersuchten Flüssigkeiten nur Terpentinöl und Provenceröl in Frage kommen und letzteres wohl wenig übereinstimmende Werthe ergeben.

Die zu obigen Versuchen benutzten, in der Flamme gereinigten Glasplättchen sind auch besonders gut brauchbar für Beobachtungen über die gegenseitige Verdrängung von Tropfen verschiedener Flüssigkeiten, die sich gleichzeitig auf Glas befinden, das Zurücktreiben einer benetzenden Wasserschicht durch Dämpfe flüchtiger Flüssigkeiten und ähnliche Erscheinungen, die nur auf vollkommen reinen Glasoberflächen beobachtet werden können.

A. Rabourdin: Ueber einige Photographien von Nebelflecken, die auf der Meudon-Sternwarte gewonnen sind. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 380.)

Im Mai vorigen Jahres konnte Verfasser mit dem grofsen Fernrohr der Meudon-Sternwarte Nebelaufnahmen machen, welche interessante Ergebnisse geliefert haben; der Ringnebel der Leier, der Spiralnebel der Jagdhunde, der planetarische Nebel des Wassermanns, der Dumbbellnebel im Fuchs, der grofse Nebel der Andromeda und der Nebel des Triangels, wie eine Partie der Plejaden haben bei kürzeren Expositionszeiten, als bisher üblich gewesen, sehr werthvolle Bilder gegeben, aus deren Beschreibung hier einiges seine Stelle finden soll.

Vom Nebel der Lyra wurden drei Photographien mit Expositionen von bezw. 25, 35 und 53 Minuten erhalten. Die drei verschiedenen Clichés lehren überzeugend, dafs bei diesem Ringnebel die Intensität im Innern wächst mit zunehmender Expositionszeit, während der Gesammtdurchmesser nur sehr wenig zunimmt. Hieraus folgt schliefslich ein elliptischer und nicht ein ringförmiger Nebel, wie man nach dem ersten Bilde glauben würde. Man sieht ferner einen sehr deutlichen Stern im Centrum, der auch im Fernrohr sichtbar ist, aber weder von Herschel (1833), noch von Lord Rosse (1844), noch von Trouvelot (1873) verzeichnet worden ist; dies gestattet, eine ziemliche recente Veränderung zu vermuthen.

Betrachtet man nun die drei Bilder des Dumbbellnebels, die 10mal vergröfsert sind und Expositionen von 1 Stunde, 1 Stunde 12 Minuten und 2 Stunden hatten, so sieht man, dafs dieser im Fernrohr so phantastisch aussehende Nebel sich hier als elliptischer Nebel verräth. Er besitzt gleichfalls, wie der Nebel der Leier, einen Stern im Centrum, der auf den vorgelegten Bildern unsichtbar ist. Hierauf beschränkt sich aber die Aehnlichkeit mit dem vorigen Nebel nicht; vielmehr hat Dumbbell, ebenso wie der Nebel der Leier, ein Maximum der Verdichtung an den beiden Enden der kleinen Axe und ein Minimum an der Verlängerung der grofsen Axe. Beide gehören also in dieselbe Klasse.

Der planetarische Nebel des Wassermanns (Exposition 50 Minuten, Vergröfserung 10 fach) ist sehr interessant wegen seiner zwei diametral sich gegenüberstehenden Hervorragungen, welche auf die Vermuthung führen, dafs die centrale Kugel umgeben ist von einer Art Anschwellung, ähnlich dem Saturnringe; doch fehlt jedes weitere Detail.

Als Spiralnebel stellen sich dar: der Nebel der

Jagdhunde (Exposion 1 Stunde, Vergrößerung 10 fach), der nichts neues lehrt. Der Andromedanebel (Exposition 1 Stunde, Vergrößerung 10 fach), dessen wirkliche Spiralnatur man am besten auf der Originalplatte sieht; die kleine Verdichtung in der Mitte bildet die Condensation einer Windung. Dieser Nebel ist sehr ausgedehnt, doch kann man nicht das ganze Gebiet auf einer Platte abbilden. Diese beiden Nebel hat auch Roberts in derselben Weise bei einer vierstündigen Exposition erhalten. Der Nebel des Triangels (Exposition 2 Stunden, Vergrößerung 2 fach) ist gleichfalls ein sehr schöner Spiralnebel, leider giebt das Papier nicht alle Details des ersten Negativs wieder. Mit dem Auge ist er nur schwer und unscharf zu sehen.

Endlich wurde eine Photographie eines Theiles der Plejaden mit Alcyone in der Mitte erhalten bei 1 Stunde Exposition; sie zeigte die von Henry entdeckten, dem Auge unsichtbaren Nebel und neue Nebelmassen um Atlas und Pleione. Ferner sind bemerkenswerth lange Züge von Nebelmassen, welche geradlinig einige Sterne verbinden, durch deren Centren sie hindurchgehen. Einige von diesen Linien waren bereits auf der Henryschen Plejadenkarte dargestellt; man sieht jetzt nun weitere; sodann in der Region zwischen Alcyone, Merope und Maia eine Verflechtung langer Nadeln, welche sich mit ihren Enden in die bedeutenderen Nebelmassen verlieren, welche die Hauptsterne umgeben.

A. Sandrucci: Phosphorescenz des Glases und Emission der Kathodenstrahlen nach dem Aufhören der erregenden Wirkung der Entladungsröhre. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, Tom. VI, p. 322.)

Beobachtet man eine Crookessche Entladungsröhre im Dunkeln, so sieht man, dafs, nachdem die Erregung aufgehört, die Lichterscheinung noch andauert, in einem vom Verfasser beobachteten Falle bis zu acht Minuten; dies veranlafste ihn, der Ursache des Phänomens nachzugehen. Offenbar kann dasselbe auf drei Arten erklärt werden: Entweder kann das durch die Entladung fluorescirend gemachte Glas, nachdem die Entladung aufgehört, infolge einer besonderen Phosphorescenz weiter Licht aussenden, während die Emission der Kathodenstrahlen aufhört, wenn die Potentialdifferenz der beiden Elektroden Null geworden. Oder nach dem Aufhören der Entladung kann das Glas an sich zwar kein Licht aussenden, aber die Emission der Kathodenstrahlen hält, wenn auch schwächer, an und somit auch die Fluorescenz des Glases. Oder drittens, es treten nach dem Aufhören der Entladung sowohl Phosphorescenz des Glases als auch Emission von Kathodenstrahlen auf und verstärken sich gegenseitig.

Zur Entscheidung zwischen diesen drei Möglichkeiten bediente sich Herr Sandrucci eines starken, die Kathodenstrahlen ablenkenden Magnetfeldes. Ein kräftiger Hufeisen-Elektromagnet wurde der Crookesschen Röhre genähert, so dafs sowohl eine starke Ablenkung der Kathodenstrahlen als auch eine Concentration derselben auf eine kleine Fläche der hier sehr lebhaft fluorescirenden Röhre veranlafst war. Sodann wurden folgende drei verschiedene Versuchsbedingungen hergestellt: 1. Man liefs gleichzeitig die Inductionsspirale und den Magneten einige Minuten einwirken und nachdem die von den Kathodenstrahlen getroffene Stelle sozusagen von diesen „getränkt“ war, wurden gleichzeitig das Magnetfeld und die Erregung der Röhre unterbrochen. 2. Man liefs die Spirale einige Minuten wirken, ohne den Magneten zu erregen, unterbrach den Entladungsstrom, erregte sofort den Magneten und beobachtete das zurückbleibende Leuchten der Röhre. 3. Man erregte die Röhre und stellte das Magnetfeld her, um seine Wirkung auf das gewöhnliche Leuchten der Röhre mit dem früher beobachteten, restirenden Leuchten zu vergleichen.

Für diese Versuche wurden vier verschiedene Röhren verwendet, welche sich durch die Stärke der Emission von X-Strahlen, wie durch die Dauer des Nachleuchtens unterschieden und folgende Resultate gaben: 1. Bei allen vieren blieb der von den concentrirten Kathodenstrahlen getroffene Theil nach dem Aufhören der Erregung und des Magnetfeldes viel heller als die übrige Röhre. Aber dieser Theil verlor mit der Zeit schneller sein Licht wie der Rest, so dafs der Unterschied der Helligkeit immer kleiner wurde und noch vor dem gänzlichen Erlöschen des Lichtes ganz verschwunden war. 2. In drei Röhren bemerkte man bei jeder Erregung und Unterbrechung des Magnetfeldes deutliche Verschiebungen der Nachfluorescenz. 3. In drei Röhren erfolgten die Verschiebungen der normalen Fluorescenz genau in demselben Sinne wie bei dem Nachleuchten.

Aus diesen Versuchen schliefst Verf., dafs die dritte Erklärung am besten den Thatsachen entspricht. Das von den Kathodenstrahlen getroffene Glas wird nicht nur fluorescirend wie das Baryumplatincyanür, sondern auch phosphorescirend wie das Schwefelcalcium bei Einwirkung der Sonnenstrahlen. Die Kathoden können ferner fortfahren, vom Magneten ablenkbare Kathodenstrahlen durch eine hinlänglich lange Zeit auszusenden, nachdem die elektrische Entladung aufgehört hat. — Dieses Ergebnifs glaubt Verf. besser mit der Goldsteinschen Hypothese von der Natur der Kathodenstrahlen, als mit der Crookesschen in Zusammenhang bringen zu können.

Julius Thomsen: Ueber Abtrennung von Helium aus einer natürlichen Verbindung unter starker Licht- und Wärmeentwickelung. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1898, Bd. XXV, S. 112.)

Als Verf. vor etwa 20 Jahren ein aus dem Kryolitlager zu Ivigtut in Südgrönland stammendes, braunes, krystallinisches Mineral, dessen chemische Bestandtheile Fluorcalcium mit einigen Procenten von Fluorverbindungen der Cerium- und Yttriumgruppe sind, analysirte, beobachtete er eine sehr starke Licht- und Wärmeentwickelung, wenn er das gepulverte Mineral in eine schwach glühende Platinschale streute; alle Pulvertheilchen wurden dann plötzlich mit intensiv goldfarbenem Lichte stark glühend. Nach Beendigung der Erscheinung liefs sie sich nicht wieder hervorrufen. Das unveränderte Auftreten dieser Erscheinung im luftleeren Raume, sowie das Fehlen einer jeden zuverlässigen Gewichtsänderung des Minerals bei der Licht- und Wärmeentwickelung bewies, dafs es sich hier nicht um eine Verbrennung handele; das Phänomen blieb unerklärt.

Nachdem jedoch nun Ramsay das Vorkommen von Helium in einer Reihe von Mineralien und das Freiwerden dieses Gases beim Erhitzen der Mineralien entdeckt hatte, kam Herr Thomsen auf die Vermuthung, dafs die unerklärte Licht- und Wärmeentwickelung beim Erhitzen des Yttrocerit-Minerals durch das Freiwerden von Helium aus einer Verbindung veranlafst sein könnte, da die Heliumverbindungen bei der grofsen chemischen Indifferenz dieses Elementes zweifellos endothermisch gebildet sein müssen. Eine Untersuchung über den Heliumgehalt des Minerals bestätigte diese Vermuthung vollkommen.

Wurde das Mineral im luftleeren Raume schwach geglüht, so entwickelte es Gase, die im Spectralrohre Helium neben beträchtlichen Mengen einer Kohlenstoffverbindung erkennen liefsen. Wurden diese durch Beimischen von Kupferoxyd zum Mineral oxydirt und das gebildete Wasser und die Kohlensäure in geeigneter Weise absorbirt, so gab das restirende Gas ein starkes Heliumspectrum neben den Spectren von Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, und zwar beobachtete man an der Kathode ein fast reines Heliumspectrum, an der

Anode das Spectrum der fremden Gase und in der Capillare der Plückerschen Röhre ein gemischtes Spectrum.

Eine Untersuchung der Lichterscheinungen beim Erhitzen von den natürlichen, krystallisirten Varietäten des Flufsspathes ergab gleichfalls, dafs beim Erhitzen dieser Mineralien in gepulvertem Zustande Licht entwickelt wurde, dafs dieses Lichtphänomen, nachdem es einmal hervorgerufen war, nicht wieder erzeugt werden könne, und dafs beim Erhitzen mehrerer Flufsspathproben eine recht beträchtliche Gasentwickelung stattfinde, dafs aber die Gase kein Helium enthalten, was auf eine besondere Beziehung des Heliums zu den seltenen Erden hinzuweisen scheint. Durch Untersuchung grofser Mengen des Yttrocerit-Minerals hofft Verf. zu quantitativen Bestimmungen der Heliummenge und zur Ermittelung der Verbindung, in welcher dieses Element in dem Mineral vorkommt, zu gelangen.

E. Ray Lankester: Die grüne Farbe der Darmwand des Anneliden Chaetopterus. (Quarterly Journal of Microscopical Science. 1897, N. S. Vol. XL, p. 447.)

Die grüne Farbe der Darmwand von Chaetopterus war bereits 1864 dem Verf. aufgefallen und näher untersucht, als er ein ihm übersandtes Exemplar von Ch. variopaedatus in Spiritus conservirte und sah, dafs der Spiritus schwarzbraun gefärbt wurde und eine tiefrothe Fluorescenz annahm. Stokes untersuchte damals die Flüssigkeit mit dem Spectroskop und fand Absorptionsstreifen, welche denen der Chlorophyll-Lösungen ähnlich, aber nicht mit ihnen identisch waren. Da aber der Farbstoff die Löslichkeit in Alkohol und die Fluorescenz mit dem Chlorophyll theilte, nahm Stokes an, dafs die Farbe wahrscheinlich von dem Chlorophyll herrühren mag, welches der Wurm mit seiner Nahrung aufgenommen hatte. Später überzeugte sich jedoch Herr Lankester durch eigene spectroskopische Beobachtungen und Vergleiche, dafs das Pigment des Chaetopterus nicht von den Partikeln grüner Pflanzen im Darmkanale des Thieres, sondern von einer reichlichen, schwarzgrünen Substanz herrühre, die sich in der Wand des mittleren Abschnittes des Verdauungsweges bilde, und wegen ihrer Löslichkeit, Fluorescenz und ihres gebänderten Absorptionsspectrums als eine Varietät des Chlorophylls aufgefafst werden müsse.

Einige Jahre später erhielt Verf. aus Neapel eine Bonellia viridis, welche ebenso wie Chaetopterus dem Spiritus, in welchem sie aufbewahrt wurde, eine starke, grüne Färbung und Fluorescenz verlieh; da auch dieser Farbstoff ein Bandenspectrum zeigte, glaubte Herr Lankester auch diesen als einen Chlorophyll-artigen Körper auffassen zu sollen. Später überzeugte er sich aber, dafs die Verschiedenheit dieser Farbstoffe vom Chlorophyll doch zu grofs sei, und übertrug Sorby die nähere Untersuchung, welche zu dem Ergebnifs führte, dafs es sich hier um einen eigenen Farbstoff, das „Bonellin", handele, der später noch von einer Reihe anderer Forscher untersucht wurde.

Während der Challenger-Expedition hat Moseley in einer Pentacrinus-Art einen grünen Farbstoff gefunden, der gleichfalls in Alkohol löslich war, diesem Fluorescenzvermögen mittheilte und ein Bandenspectrum zeigte. Er bezeichnete denselben als „Pentacrinin" und constatirte, dafs er ebenso wie das Bonellin durch Zusatz kleiner Mengen einer Säure oder eines Alkalis beliebig oft hinter einander bald saure, bald alkalische Eigenschaften annahm und jedesmal eine andere Farbe und ein anderes Spectrum zeigte, während wenn die Lösung in den neutralen Zustand übergeführt wurde, stets die ursprüngliche Farbe und das Spectrum der natürlichen Lösung hervortrat. Hierdurch sowie durch die Lage und Zahl der Absorptionsbanden unterschieden sich diese Farbstoffe ganz wesentlich vom Chlorophyll und mufsten von diesem völlig getrennt werden.

Ob auch der nicht genauer untersuchte Farbstoff des Chaetopterus, das „Chätopterin", zur Gruppe des Bonellins zu zählen sei, hatte Herr Lankester in jüngster Zeit festzustellen Gelegenheit, was um so interessanter war, als eine ganze Reihe anderer seitdem entdeckter, grüner, in niederen Thieren gefundener Farbstoffe ganz wesentlich andere Eigenschaften, Löslichkeiten und Absorptionsspectra zeigten. Die sehr genaue spectroskopische Untersuchung der Alkohollösung des Farbstoffes wurde von Herrn Engelmann ausgeführt, nachdem das chemische Verhalten bei Zusatz von geringen Mengen Säure oder Alkali, das beliebig oft wiederholt werden konnte, festgestellt war. Da nun hierbei die Aehnlichkeit des Chätopterins mit dem Bonellin sich als noch gröfser herausstellte, als man früher gefunden hatte, war es von Wichtigkeit, das Bonellin einer gleich exacten spectroskopischen Analyse durch Herrn Engelmann unterziehen zu können. Reichliches Material hierzu lieferte Herr Lacaze Duthiers, so dafs es möglich war, genaue Messungen der Absorptionsspectra der beiden interessanten Farbstoffe auszuführen, deren Ergebnisse in Tabellen, Abbildungen und Curventafeln wiedergegeben sind. Nachstehend sind den Tabellen die Wellenlängen der Minima des durch die verschiedenen Lösungen hindurchgegangenen Lichtes entnommen, die also den Centren der Absorptionsstreifen entsprechen. Die neutrale alkoholische Lösung des Chätopterins zeigte vier Minima, nämlich bei $\lambda = 655$, 600, 555 und 500; die saure Lösung hatte ihre Minima bei 650, 597, 560, 533 und ? bei 500; die alkalische Lösung bei 655, 600, 540 und 500. Von den Lösungen des Bonellins zeigten Minima des durchgegangenen Lichtes die neutrale Lösung bei den Wellenlängen $\lambda = 635$, 585, 520 und 490; die saure Lösung bei 613, 570, 545 und 515; die alkalische Lösung bei 635, 614, 585, 550, 520 und 490. Bemerkt sei noch, dafs die drei verschiedenen Lösungen der beiden Farbstoffe auch verschiedene Farbennuancen darboten, so dafs hier zwar nicht chemisch reine und von Beimischungen freie, aber doch wahrscheinlich chemisch verwandte Farbstoffe vorliegen.

Arnould Locard: Ueber die Verbreitungsgebiete der malacologischen Fauna in den grofsen Tiefen des Nordatlantischen Oceans. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 441.)

Die Untersuchung der Schalthiere, die bei den unter Leitung von Milne Edwards ausgeführten Baggerungen während der Expeditionen des „Travailleur" und des „Talisman" gesammelt worden, führte zu der Erkenntnifs, dafs diese Tiefenfauna eine viel beträchtlichere geographische Verbreitung besitzt, als man vermuthet hatte. Andererseits zeigte sich eine innige Beziehung zwischen der geographischen Verbreitung dieser Thiere und ihrer Vertheilung in die Tiefe. Zwischen der Tiefenfauna von Westafrika und der sublittoralen Fauna der nordischen Gebiete des Atlantic hatte man schon früher bestimmte verwandtschaftliche Beziehungen erkannt, die sich durch die neuen Untersuchungen nur bestätigt haben. Sie lassen sich damit erklären, dafs die im Norden in verhältnifsmäfsig geringen Tiefen lebenden Formen auch im Süden angetroffen werden können, wo sie Medien von ähnlicher Temperatur aufsuchen, die sie in hinreichend grofsen Tiefen vor Afrika finden.

Man kann somit jetzt Schritt für Schritt eine grofse Zahl der hierher gehörigen Arten von den nördlichen Grenzen, die ihnen Sars angewiesen, bis zu den Südgrenzen verfolgen, welche durch die Dredschungen der beiden Expeditionen ermittelt worden, so dafs keine Lücke im Verbreitungsgebiete übrig bleibt. Nimmt man für diese Thiere, die sich schnell verbreiten, wenn sich das Medium nicht zu sehr verändert, als Ausgangspunkt die nördlichen Gegenden Norwegens, so haben sich diese Formen von hier aus wie folgt verbreitet:

Von Strömungen oder durch eine sonstige Ursache fortgeführt, wanderten diese Formen in verhältnifsmäfsig recenter Zeit, den Westküsten des alten Continentes folgend, längs Norwegen, Grofsbritannien, Frankreich, der Iberischen Halbinsel, bis zu den Küsten von Marocco und zum Senegal. Sie verbreiteten sich nicht direct in die Nordsee wegen der Barre, die sich bei den Arkaden nördlich von den Inseln bei Bergen erstreckt; aber sie konnten bis zu den Azoren, Canarien, ja selbst bis nach St. Helena und Ascension vordringen. Erst bei Guinea trafen sie ein neues geographisches Relief und konnten sich nicht weiter südwärts ausdehnen. Dieselbe Fauna wanderte von der gleichen Ausgangsstelle nach der Ostküste Amerikas; man kann sie nach Island, dem Süden von Grönland, Neu-England, Virginien, Florida, dem Golf von Mexico bis ins Caraibische Meer verfolgen; aber weiter nach Süden zu wandern hinderten wieder die veränderten Verhältnisse des Mediums.

So findet man, dafs diese Tiefenfauna ein Verbreitungsgebiet besitzt, das eine Art grofsen, mehr oder weniger regelmäfsigen Dreiecks bildet, dessen Spitze in geringer Tiefe in den nördlichen Gegenden ein wenig oberhalb Island bei 75° nördl. Breite liegt, dessen Seiten längs des alten und neuen Continentes hinziehen, während die Grundlinie sich immer mehr in die Tiefen der Meere versenkt und eine Verbindung zwischen Afrika und Amerika etwa 15° nördlich vom Aequator herstellt. Man bemerkt ferner, dafs dieses Dreieck, das so von Norden nach Süden untertaucht, sich auch von Westen nach Osten neigt, denn sein Ostrand ist stets tiefer eingesenkt, wie sein Westrand. Nimmt man die Spitze des Dreiecks etwa in 50 m Tiefe an, so wird sein Basiswinkel, der an Afrika grenzt, etwa in 2000 m Tiefe liegen, während der entgegengesetzte oder amerikanische Winkel sich bis zur Tiefe von etwa 800 m heben wird.

Giulio Tolomei: Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Pflanzen. (Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti 1898, Ser. 5, Vol. VII [1], p. 31.)

Mehrfache Versuche über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Pflanzenleben hatten bisher meist negative Resultate ergeben; aber die Versuche waren, wie Herr Tolomei mit Recht betont, deshalb nicht entscheidend, weil im Vergleich zu der für die Prüfung ausgewählten Erscheinung (heliotropische Krümmung) die Zeit, während welcher die Röntgenstrahlen einwirkten, eine viel zu kurze gewesen. Bei der Schwierigkeit, die Röntgenstrahlen, etwa so wie künstliche Lichtquellen, lange Zeit hindurch einwirken zu lassen, wird man zur Entscheidung der Frage, ob die neuen Strahlen das Pflanzenleben beeinflussen, Erscheinungen heranziehen müssen, die schon in kürzerer Zeit eine Modification durch äufsere Einflüsse erkennen lassen. Als solche wählte Herr Tolomei in erster Reihe die Gasentwickelung der grünen Pflanzen, die in mit Kohlensäure beladenes Wasser getaucht sind.

Bekanntlich entwickeln die in kohlensäurehaltigem Wasser untergetauchten Zweige von Elodea canadensis bei Einwirkung des Sonnenlichtes Gasmengen, die sehr bequem durch die Zahl der in einer Minute aus dem Wasser aufsteigenden Gasblasen gemessen werden. Wie das Sonnenlicht wirken auch künstliche Lichtquellen: elektrisches Licht, Magnesiumlicht und andere, wenn auch schwächer, während im Dunkeln jede Gasentwickelung unterbleibt. Als nun Herr Tolomei die Röntgenstrahlen einer birnförmigen Crookesschen Röhre einwirken liefs, beobachtete er wieder eine Gasentwickelung, die aber schwächer war als bei Einwirkung künstlichen Lichtes. Das Zählen der aufsteigenden Gasblasen bei Einwirkung der Röntgenstrahlen wurde entweder dadurch ermöglicht, dafs man sich einer photographischen Lampe bediente und die Blasenzahl bei Einwirkung der Röntgenstrahlen und des rothen Lampenlichtes mit der bei blofser Wirkung des letzteren verglich; oder dafs man das schwache Geräusch beim Platzen der Gasblasen durch ein Mikrophon verstärkt dem Ohre hörbar und zählbar machte.

Nachdem somit die Röntgenstrahlen eine ähnliche Wirkung wie das Licht, wenn auch im schwächeren Grade hatten erkennen lassen, lag es nahe, auch andere Lichtwirkungen zu prüfen. Bekanntlich werden niedere Organismen von den Lichtstrahlen leicht beeinflufst. Micoderma aceti in alkoholhaltiger Flüssigkeit absorbirt bei Abwesenheit des Lichtes Sauerstoff, und es ist leicht in einfacher Weise die Menge des absorbirten Sauerstoffs durch Messung des Gasdruckes ungefähr zu bestimmen. Gleiche Portionen gleicher und gleichbesäeter Flüssigkeiten im Dunkeln, mit und ohne Röntgenstrahlen, ergaben im ersteren Falle eine schwächere Absorption des Sauerstoffs ganz ebenso, wie die Essiggährung durch Einwirkung des Sonnenlichtes beschränkt wird.

Weiter wurden ähnliche Versuche mit Saccharomyces ellipsoides angestellt, dessen Gährvermögen an der Menge der in der Zeiteinheit entwickelten Kohlensäure gemessen wurde. Auch hier zeigte sich regelmäfsig bei Einwirkung der Röntgenstrahlen eine Abnahme der Gährung genau ebenso, nur in schwächerem Grade, wie bei Einwirkung des Lichtes.

Diese Ergebnisse regten weitere Versuche an mit Bacterien, als deren Vertreter der gegen Licht sehr empfindliche Bacillus anthracis gewählt wurde. Sporen, in bekannter Weise in Gelatine ausgesäet, wurden im Dunkeln gehalten, dem Sonnenlicht oder den Röntgenstrahlen ausgesetzt; sie entwickelten sich im Lichte gar nicht, die Gelatine blieb klar, in den Röntgenstrahlen schwach, im Dunkeln sehr intensiv. Wurde die mit Sporen besäete Gelatine durch eine Zinkscheibe bedeckt, in welcher ein **X** ausgeschnitten war, so dafs die Röntgenstrahlen nur durch diesen Ausschnitt Zutritt hatten, so blieb die Masse nur in dieser beschränkten Ausdehnung klar, wie bei dem entsprechenden Versuch mit Licht, während im Schatten des Zinkdeckels der Bacillus sich lebhaft entwickelte. Durch einen besonderen Versuch wurde noch festgestellt, dafs die Röntgenstrahlen nicht auf die Nährflüssigkeit, sondern auf die Bacterien und ihre Sporen wirken.

Die Röntgenstrahlen wirken also, wenigstens in den hier untersuchten Fällen, auf die Pflanzen genau ebenso wie das Licht.

Literarisches.

Ch. M. van Deventer: Physikalische Chemie für Anfänger. Mit einem Vorwort von J. H. van 't Hoff. 167 S. (Amsterdam, van Looy; Leipzig, W. Engelmann, 1897.)

Das vorliegende Büchlein, zu dem Herr van 't Hoff einige Begleitworte geschrieben hat, stellt sich die Aufgabe, die wichtigsten Ergebnisse der physikalischen Chemie auch für solche Studirende, die sich, wie diejenigen der Medicin und Pharmacie, nicht eingehender mit Physik und Mathematik befafst haben, sowie für die Anfänger im Studium der Chemie übersichtlich zusammenzustellen. Nach einer kurzen, einige Grundbegriffe erläuternden Einleitung werden die Verbindungsgesetze, das Verhalten der Gase und ihre Bedeutung für die theoretische Chemie, die Erscheinungen der Thermochemie, die Lösungen, die photochemischen Thatsachen und schliefslich das periodische System behandelt, welch letzterem eine Tafel, bezogen auf die Sauerstoffeinheit = 16, angefügt ist. Die elektrochemischen Erscheinungen sind leider ausgeschlossen worden.

Die Darstellung ist einfach und äufserst knapp; die Definitionen und Gesetze sind kurz und scharf gefafst und durch Beispiele bezw. Tabellen erläutert.

Das Büchlein wird sich zur Einführung in das Gebiet der physikalischen Chemie, deren Bedeutung auch

für den Anfänger immer gröfser wird, als recht brauchbar erweisen. Bi.

G. J. **Romanes**: Darwin und nach Darwin. III. (Schlufs-) Band. Darwinistische Streitfragen. Isolation und physiologische Auslese. Uebersetzt von B. Nöldecke. 212 S. 8°. (Leipzig 1897, Engelmann.)

Das hinterlassene Werk des der Wissenschaft vor mehreren Jahren zu früh entrissenen Verf. liegt nunmehr auch in deutscher Uebersetzung vollendet vor. War schon der zweite Band bei Romanes' Tode nicht völlig druckfertig, so waren bei dem vorliegenden nur drei Kapitel, etwa die Hälfte des Buches, vollendet. Für die übrigen hat, dem Wunsche des Verstorbenen entsprechend, Lloyd Morgan das in den nachgelassenen Manuscripten vorliegende Material ausgewählt und geordnet. Der vorliegende Band behandelt die Bedeutung der Isolation für die Artbildung, eine Frage, welcher Romanes sein besonderes Interesse zuwandte und welche er schon bei Lebzeiten wiederholt zum Gegenstande der Besprechung in verschiedenen Zeitschriften gemacht hat. Die aufser Romanes und unabhängig von diesem besonders von Gulick eingehender begründete Theorie der Isolation ist in Kürze die folgende.

Durch die natürliche Auslese kann wohl eine bestehende Art allmälig umgebildet werden, doch vermag diese nicht eine Art in zwei oder mehrere zu spalten, denn die etwa entstehenden Abänderungen und Varietäten müssen, so lange die Möglichkeit freier Kreuzung zwischen allen besteht, sich gegenseitig ausgleichen und immer wieder auf ein gemeinsames Durchschnittsmafs zurückgeführt werden. Zur Entstehung verschiedener Arten, ja, schon zur Erhaltung constanter Abarten ist es erforderlich, dafs die abgeänderten Individuen auf irgend welche Weise an der Kreuzung mit der Stammform verhindert werden. Es kann dies durch räumliche Trennung geschehen, wie dies z. B. bei dem Auftreten abgesonderter Localrassen, oder auch bei den in abgesonderten, der freien Kreuzung entzogenen Heerden gezüchteten Hausthierrassen sich zeigt, es kann aber derselbe Erfolg auch dadurch gesichert werden, dafs vor oder gleichzeitig mit oder infolge der Abänderung der Sexualapparat irgend eine Aenderung erfährt, welche eine gegenseitige Kreuzung zwischen Stammart und Varietät ausschliefst. Verf. weist darauf hin, dafs bei der überwiegenden Mehrzahl der hierauf untersuchten Arten resp. constanten Abarten fruchtbare Kreuzungen unmöglich oder doch sehr selten sind, wenn auch die äufserlich sichtbaren Unterschiede nur sehr unscheinbare sind. Hingegen lassen sich die verschiedenen künstlich gezüchteten Hausthierrassen, auch wenn die äufseren Unterschiede viel bedeutender sind als die mancher natürlicher Varietäten und selbst Arten, beliebig mit einander kreuzen. Diese Rassen verlieren aber, sobald sie nicht mehr isolirt, sondern freier Kreuzung überlassen werden, bald ihre eigenthümlichen Merkmale und fallen in die Stammart zurück, ein bekannter Umstand, der oftmals als Einwand gegen die Entwickelungslehre angeführt wurde. Die durch die Unmöglichkeit gegenseitiger fruchtbarer Kreuzung ermöglichte Bildung neuer Arten etc. bezeichnete Verf. schon früher als physiologische Auslese.

Da die von Romanes und Gulick veröffentlichten Ausführungen von verschiedenen Seiten, namentlich von Wallace, mehrfach bekämpft wurden, so giebt Verf. hier nochmals einen Ueberblick über seine Auffassung der einschlägigen Verhältnisse, und führt alle diejenigen Thatsachen an, die für dieselbe sprechen, so das so häufig beobachtete Neben- und Durcheinandervorkommen sehr nahe verwandter Abarten in ein und derselben Gegend, für welches namentlich Nägeli eine grofse Anzahl botanischer Beispiele bekannt gemacht hat; dann eine bereits vor längeren Jahren von Jordan publicirte Versuchsreihe, welche die gleiche Thatsache feststellte und gleichzeitig den Nachweis erbrachte, dafs die von ihm beobachteten, durch einander vorkommenden, verwandten Abarten sich durch Samen vermehrten, aber unter einander nicht gekreuzt werden konnten; endlich die „Praepotenz", welche der Pollen derselben Varietät gegenüber den anderen Varietäten auch bei sonst vorhandener Kreuzungsfähigkeit immer noch dadurch äufsert, dafs im Fall der Befruchtung einer Narbe mit Pollen mehrerer verschiedener Varietäten stets der der eigenen, wenn er vorhanden ist, ausschliefslich wirksam ist. In dieser Thatsache erblickt Verf. den Beweis dafür, dafs schon im Anfang der Varietätenbildung, wenn eine Unmöglichkeit gegenseitiger Kreuzung noch nicht vorhanden ist, doch schon die Befruchtung mit fremden Pollen schwieriger ist, als die mit eigenem.

Verf. verwahrt sich des weiteren gegen eine Anzahl von Mifsverständnissen, denen seine früheren Darlegungen ausgesetzt gewesen sind, vor allem gegen die Annahme, als betrachte er die physiologische Auslese als den alleinigen Grund der Artenbildung. Es könne die Isolation auch durch andere Umstände, so z. B. durch die Ausbildung geographischer bezw. topographischer Schranken, durch geschlechtliche Zuchtwahl, durch Abänderungen in der Zeit der Blüthenentwickelung bei den Pflanzen, u. dergl. m., bewirkt werden. Auch sei seine Theorie der der natürlichen Auslese durchaus nicht entgegengesetzt, vielmehr nur eine nothwendige Ergänzung desselben. Schon Moritz Wagners Migrationstheorie sei der Erwägung entsprungen, dafs die ausgleichende Wirkung beliebiger Wechselkreuzung ausgeschlossen werden müsse, wenn differente Arten sich herausbilden sollten. Durch die einseitige Annahme, dafs dies nur durch räumliche Absonderung geschehen könne, sei Wagner jedoch zu unrichtigen Folgerungen gelangt, und die oben angeführten Beobachtungen über das Durcheinandervorkommen nahe verwandter Arten und Varietäten seien mit seinen Anschauungen nicht zu vereinigen.

Im letzten Kapitel giebt Verf. eine Uebersicht über die geschichtliche Entwickelung der Ansichten über die Bedeutung der Isolation als Entwickelungsfactor und betont am Schlusse derselben, dafs diejenigen Fragen, welche heutzutage noch Meinungsverschiedenheiten unter den Anhängern der Entwickelungslehre hervorrufen, unbedeutend seien im Vergleich zu den grofsen Fragen, über die bereits jetzt grundsätzliche Uebereinstimmung herrscht. Es sei zu hoffen, dafs in nicht allzu ferner Zeit auch die zur Zeit noch streitigen Punkte ihre allseitig befriedigende Lösung finden werden.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 17. März las Herr Fuchs: Zur Theorie der simultanen linearen partiellen Differentialgleichungen. Der Verf. hat in früheren Mittheilungen die Ableitung nach einem Parameter t der Lösung y einer in bezug auf eine Variable x gebildeten linearen Differentialgleichung als linearen Differentialausdruck in y dargestellt, und die Abhängigkeit des y von t insbesondere für den Fall erörtert, wo die Coëfficienten des Differentialausdruckes ebenso wie die der ursprünglichen Gleichung rationale Functionen von x und t sind. Die gegenwärtige Mittheilung enthält — ohne jede Voraussetzung über die Natur dieser Coëfficienten — die Grundlage für das Studium der Abhängigkeit des y von t in allen Fällen.

Zur magnetischen Erforschung des Gouvernements Kursk war Herr Moureaux von der Petersburger geographischen Gesellschaft mit einer Mission betraut, über deren Ergebnisse er der französischen

meteorologischen Gesellschaft am 4. Januar Bericht erstattete. Das ganze Gebiet dieser Provinz erwies sich ungemein gestört und die Abweichungen zwischen Theorie und Beobachtung waren so grofs, dafs es unmöglich war, die Isogonen zu zeichnen. An zwei Punkten, die etwa 422 m von einander entfernt waren, betrugen die Declinationen -11^0 und $+45^0$. In einem Bezirk änderte sich die Declination an zwei Stationen, die etwa 2 km von einander entfernt waren, von -34^0 auf $+96^0$. Die Neigung schwankte zwischen 48^0 und 79^0 und die Horizontalcomponente erreichte 0,59, während der gröfste, normale Werth dieses Elementes in den Aequatorialgegenden unter 0,40 liegt. Nach diesen Beobachtungen ist die magnetische Kraft in jener Gegend so grofs, wie sie in unmittelbarer Nähe der magnetischen Pole sein würde. Soweit gegenwärtig bekannt, giebt es nichts an der Oberfläche des Bodens, was diese Anomalien veranlassen könnte. (Nature. 1898, Vol. LVII, p. 323.)

Eine neue Methode zur Messung der Intensität der magnetischen Felder, die auf demselben Princip wie das Lippmannsche Quecksilbergalvanometer beruht, beschreibt Herr E. Bouty. Eine leitende Flüssigkeit, welche auch einfaches Flufswasser sein kann, fliefst senkrecht zu den Kraftlinien des zu messenden Feldes. Man mifst mit einem Capillarelektrometer die constante, inducirte elektromotorische Kraft zwischen der oberen und unteren Fläche des Strahls; kennt man den Zufluſs, so kann man die Intensität des Feldes nach einer sehr einfachen Formel finden. Die inducirte elektromotorische Kraft ist von der Natur des flüssigen Leiters und ebenso von seiner Concentration unabhängig so dafs anstelle der anfangs benutzten Kupfersulfatlösungen gewöhnliches Wasserleitungswasser verwendet werden konnte, das bezüglich der Geschwindigkeit der Bewegung weniger Schranken auferlegte und die Empfindlichkeit der Vorrichtung zu steigern gestattete. Herr Bouty hat diese Methode bereits mit Nutzen verwendet. (Compt. rend. 1898, T. CXXVI, p. 238.)

Obwohl bekanntlich die Bilder der äufseren Objecte auf unserer Netzhaut umgekehrt liegen, sehen wir dieselben aufrecht; über den Grund dieser Umkehrung sind die Meinungen noch verschieden. Herr George M. Stratton hat jüngst hierüber folgenden Versuch angestellt. Er trug acht Tage lang eine Maske, die mit Linsen versehen war, welche das Gesichtsbild umkehrten und dasselbe auf die Retina in aufrechter Stellung projicirten, statt der normalen, umgekehrten Stellung, so dafs es umgekehrt gesehen wurde. Herr Stratton lernte aber bald alle Objecte auf ihre richtigen Orte beziehen, mit anderen Worten, sie aufrecht zu sehen. Als er dann nach Beendigung des Versuches den Apparat ablegte, erschien ihm anfangs wieder alles umgekehrt, das oberste zu unterst. Hieraus schliefst er, dafs das aufrechte Sehen der Objecte eine psychische Berichtigung des auf die Netzhaut wirklich projicirten Gesichtsbildes sei. (Nature 1898, Vol. LVII, p. 372.)

Durch elektrisches Licht hervorgerufene Vegetation konnte nach Herrn F. Thomas in der Dechenhöhle bei Iserlohn beobachtet werden. Dort ist, wie Herr F. Ortlepp wahrnahm, hinter einer elektrischen Glühlampe, die etwa 6 bis 10 m vom Eingange der Höhle entfernt ist, an der Felswand eine geringe Moosvegetation entstanden, die vor Einführung der elektrischen Beleuchtung nicht vorhanden gewesen ist und auch in dem Theile der Höhle sich nicht findet, der zwischen der bezeichneten Stelle und dem Eingange selbst liegt. Nach der von Herrn Limpricht vorgenommenen Bestimmung ist das fragliche Moos die Höhlenform von Rhynchostegiella tenella (Dicks.). Brizi hat diese Form als var. cavernarum nach Exemplaren aus De Notaris' Herbar aufgestellt und sie auch selbst wiedergefunden in feuchten, unterirdischen Räumen des Colosseums zu Rom und an anderen Orten. (Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. 1897, Jahrg. XXXIX, S. XCI.) F. M.

Die kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher hat Herrn Prof. Emil Fischer (Berlin) ihre goldene Cothenius-Medaille zuerkannt.

Die Akademie der Wissenschaften in Petersburg hat den Schubert-Preis für das bedeutendste Werk in der theoretischen Astronomie dem Prof. Simon Newcomb verliehen.

Die American Academy of Arts and Science hat zu auswärtigen Ehrenmitgliedern gewählt die Herren Prof. Albert Heim (Zürich), Prof. Friedrich v. Recklinghausen (Strafsburg), Prof. Ferdinand Brunetière (Paris).

Die Londoner Physikalische Gesellschaft erwählte zu Ehrenmitgliedern: Prof. Riccardo Felici (Pisa), Prof. Emilio Villari (Neapel).

Prof. James E. Keeler, Director des Alleganу-Observatoriums, ist zum Director der Lick-Sternwarte erwählt worden, anstelle von Prof. Edward S. Holden, der nach 25jähriger Verwaltung das Amt niedergelegt hat.

Habilitirt: Dr. A. Bühler für Anatomie an der Universität Würzburg.

Der Fabrikbesitzer Krupp in Essen stiftete für die Göttinger Universitätsanstalt für physikalische Chemie und Elektrochemie (Leiter Prof. W. Nernst) 20000 Mk.

Astronomische Mittheilungen.

Für den neuen Kometen Perrine hat Herr Dr. F. Ristenpart in Kiel eine Bahn berechnet, deren Elemente lauten:

$$\begin{aligned} T &= 1898\ \text{März}\ 18{,}501\ \text{M. Zt. Berlin} \\ \pi - \Omega &= 48^0\ 47{,}1' \\ \Omega &= 263\ \ 16{,}4 \quad 1898{,}0 \\ i &= 72\ \ 44{,}7 \\ q &= 1{,}1045 \end{aligned}$$

Danach stand der Komet bei der Entdeckung etwa 240 Mill. Kilometer von der Erde entfernt. Da dieser Abstand sowie die Entfernung von der Sonne zunehmen, vermindert sich die Helligkeit ziemlich rasch. Da der Komet aber bald für uns circumpolar wird, d. h. nicht mehr untergeht, wird man ihn in bequemen Nachtstunden leicht beobachten können. Folgende Ephemeride, berechnet von Herrn Ristenpart, wird die Aufsuchung erleichtern:

2. April	$AR =$	22 h 11,5 m	Decl. $=$	$+30^0$ 22′
4. „		22 20,2		32 16
6. „		22 29,2		34 8
8. „		22 38,4		35 55

Mehrere Beobachter schätzten den Kometen 6. bis 7. Gröfse, er wäre also auf dunklem Himmelsgrunde eben mit freiem Auge erkennbar. Der Durchmesser des Kopfes, in dem ein deutlicher Kern sichtbar ist, beträgt 2′. Der vorhandene Schweif ist 1^0 lang. Der Komet erinnert nach Bahn und Aussehen an die grofsen Kometen von 1807, 1881 u. a., nur dafs das Perihel weiter vom Bahnknoten absteht und die Bahnneigung gröfser ist. Wäre dieser Komet zu Anfang Juli in sein Perihel gelangt, so würde er für uns etwa 40 mal heller geworden sein, also etwa 2. bis 3. Gröfse. Bei der ungefähr 7 mal geringeren Entfernung von der Erde wäre auch der Schweif in einer Länge von 7^0 erschienen, wir hätten also einen recht schönen Kometen gehabt, ähnlich den oben erwähnten Kometen (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 223).

Nach den Biela-Sternschnuppen hat Herr A. A. Nijland in Utrecht sowohl 1896 als 1897 ausgeschaut. Im ersteren Jahre sah er aber nur am 28. November ein Meteor von Jupitergröfse, das er zu diesem Schwarme rechnet; 1897 zählte er am 18. Nov. 6, am 19. 2 und am 25. Nov. 7 Bieliden in je 1 bis $1^1/_2$ Stunden Beobachtungsdauer. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.